Cazalet
BX 1789 auteur Cadalet FRC 1788.1
imprim racle
Case FRC 15883

Dès l'instant où messieurs les maire et jurats m'ont fait l'honneur de me nommer professeur de physique expérimentale, je n'ai rien négligé pour compléter mon cabinet de physique. Mon desir à me rendre utile au public a été encore excité par l'empressement que m'ont témoigné ces magistrats de faire jouir leurs concitoyens des avantages d'une science dont l'étude conduit à la connoissance des arts et à celle de la nature. Je savois que la manière la plus sûre de leur prouver ma reconnoissance eût été de faire, avec toute la célérité possible, mes efforts pour remplir les devoirs de

THE NEWBERRY LIBRARY

cette place : j'aurois déjà secondé leurs vues à cet égard, et je me serois acquitté de mes engagements envers le public, si le retardement que j'ai éprouvé de la part des artistes ne m'eût privé de cette satisfaction jusqu'à ce jour. Je demande l'indulgence du public, en l'assurant qu'il seroit satisfait, si mes connoissances répondoient à mon zèle.

Plan
D'un cours public
De physique expérimentale.

Les physiciens ne sont pas encore tous convaincus que la physique et la chymie ne sont que la même science; et il y a très-peu d'années qu'on pensoit en général que l'étude de la physique devoit être bornée aux connoissances des qualités extérieures des corps, et l'étude de la chymie, à la recherche des qualités intérieures, et des modifications qu'ils subissent par leur mêlange.

A mesure que l'étude de la nature est devenue plus générale, nos con-

noissances ont augmenté, et l'on s'est convaincu que la chymie et la physique ne sont que la même science, puisqu'il faut, pour rendre raison des propriétés d'un corps, réunir les moyens de connoître sa forme, son étendue, son poids, ses qualités intérieures, et celles qu'il peut acquérir par différentes modifications.

On appelle physique, l'ensemble des connoissances nécessaires à ce développement.

Voici l'ordre et la marche qu'on suivra dans ce cours.

On rendra compte du système de Descartes, un des plus beaux génies que les siècles aient produits ; de celui de Newton, suivra un rapport succinct de l'opinion des philosophes sur les éléments, pour le développement de la formation des différentes productions de la nature. On admettra deux principes,

l'un de solidité, l'autre de fluidité. La terre sera désignée par principe de solidité, et le feu, par principe de fluidité ou de dissolvant universel. Quoiqu'on doive présumer que le Créateur a tout fait avec ces deux principes, nous en admettrons cependant un autre, qui est le fluide électrique, non tel qu'il se présente dans nos expériences, (ce n'est alors qu'une déflagration opérée par le fluide électrique et l'air), mais le fluide électrique, principe des corps pourvus de sensibilité et d'irritabilité.

Suivra l'explication méchanique et les expériences nécessaires pour le développement de l'attraction, qui sera distinguée de la gravitation, qui est la propriété de la matière, puisqu'elle ne peut exister sans pesanteur : cette propriété ne réside seule que dans les éléments : les corps composés joignent à cette propriété celle de l'attraction. L'attraction et la répulsion ne peuvent exister séparément. L'attraction ou la

répulsion sont composées de la gravitation, et des courants du feu entre les pores des corps.

On rendra compte d'une nouvelle hypothèse sur la formation des soleils et des planètes, que l'on regarde comme une crystallysation des premières combinaisons opérées par la nature (ces combinaisons sont la lumière et l'eau), et formées dans le fluide où ils vaguent au gré de l'attraction.

Viendront ensuite les définitions et exemples de liquidité, de fluidité, d'homogénéité, d'hétérogénéité. On s'étendra sur ce que l'on doit entendre par molécules, par combinaisons et dissolutions; et l'on observera que cette action est très-mal à propos confondue avec la solution. La solution n'étant qu'une division méchanique, les corps qui la subissent ne sont qu'interposés; ils conservent leurs propriétés et leur saveur. Le sucre fondu dans le vinaigre

en est un exemple. La cire ou tout autre corps fondu par la chaleur en est un autre. La dissolution ou combinaison est un nouveau mode qu'on va rendre sensible par une supposition. Tous les corps soumis à nos sens sont composés de principes primitifs. Les différentes proportions de ces principes forment leur diversité. Supposons qu'un acide soit composé de deux parties de terre ou principes de solidité, de vingt-cinq parties de feu ou principes de fluidité, et de cinq parties de fluide électrique. Supposons encore qu'un alkali soit composé de cinquante parties de terre, dix parties de fluide électrique, et cinq de principes de fluidité. D'après cette supposition on voit que ces deux corps qui ont des propriétés différentes, ne les doivent qu'aux proportions des éléments qui les composent. Lorsqu'on combine l'acide et l'alkali, il arrive que les trois éléments qui les constituent, s'attirent réciproquement pour tendre à un plus parfait équilibre, et qu'ils prennent en-

suite un ordre analogue à leur quantité respective. Le corps qui en résulte a des propriétés différentes : les saveurs de l'acide et de l'alkali sont détruites ; il en existe un autre, qui n'a aucun rapport avec celle de l'acide ni de l'alkali. Enfin ce nouveau composé doit être différent des deux qui l'ont formé, puisqu'il est composé de cinquante-deux parties de principes de solidité, trente parties de principes de fluidité, et quinze parties de fluide électrique.

On démontrera qu'il ne peut se faire aucune combinaison sans perte de principes de fluidité, et par la même raison sans qu'il n'en résulte chaleur.

On expliquera ce que l'on doit entendre par le mot affinité, qui n'est qu'un des effets de la pesanteur.

L'aggrégation fixera particulièrement notre attention ; parce que l'aggrégation est sur notre planète l'effet le

plus général de la pesanteur. On développera les loix de l'aggrégation. On fera voir le méchanisme qui s'oppose quelquefois à l'aggrégation, quoique les molécules soient disposées à s'unir, et soient assez rapprochées pour qu'elle ait lieu. On fera voir que la crystallisation n'est qu'une aggrégation. La cohésion, ou force qui fait adhérer les molécules rapprochées par la pesanteur, sera considérée sous tous les rapports possibles. On fera voir que la cohésion existe dans le vide. On verra celle qui existe entre une glace polie et l'eau, entre plusieurs métaux, l'eau, l'huile, l'esprit de vin et le mercure.

On passera ensuite à l'explication de la cause de l'élasticité, de la friabilité, de la pureté, de la dureté et de la mollesse.

L'attraction plus ou moins forte entre les parties qui composent les corps, est la cause de la diversité de leur poids.

On fera les expériences nécessaires pour faire connoître la différence qui existe entre la pesanteur absolue ou le poids total d'un corps, la pesanteur respective et la pesanteur spécifique, ou le poids d'un corps sous un volume déterminé. Les considérations sur la pesanteur spécifique des corps nous conduisent à parler de leur porosité; les spéculations et expériences sur cet objet prouveront qu'un pied cube d'eau contient dix-huit fois au moins plus de pores ou d'espaces vides de sa propre substance, que de matière propre.

On s'étendra sur la nécessité d'admettre trois principes pour la formation des corps. On prouvera que le principe de solidité et celui de fluidité sont insuffisants pour la constitution des corps. On sent en effet, que quelles que puissent être les diverses proportions du principe de fluidité et du principe de solidité, il ne peut en résulter que des corps plus ou moins solides. Le crystal de roche,

l'eau et l'air en sont une preuve. Ces trois corps sont composés de terre et de feu. Leur différence vient des proportions de ces deux éléments ; la distance qui existe entre les propriétés de l'air et celles du crystal de roche nous donne une idée sur la cause de la diversité des corps.

Le fluide électrique, combiné avec les deux autres principes, forme les matières organiques.

Afin de faciliter l'étude des propriétés des corps, on établira une division toute simple. On peut les considérer tous comme combustibles ou incombustibles. Les corps incombustibles ne jouissent que des trois loix générales de la nature : la gravitation, l'aggrégation et la combinaison.

Les corps combustibles joignent à ces trois loix la sensibilité et l'irritabilité.

On fera voir que les corps combustibles sont de deux espèces, végétaux et animaux. On prouvera encore qu'il est impossible de confondre ces deux espèces, qui ont des qualités communes et particulières.

Les végétaux croissent d'eux-mêmes. Ils ont la propriété d'élaborer les éléments. Les animaux ne peuvent végéter qu'à l'aide des matières nutritives formées par les végétaux. Voilà ce qui fait le caractère distinctif entre ces deux matières organiques.

On tâchera de démontrer qu'il existe dans les corps organiques deux espèces de vie. On peut dire qu'un corps organique, pourvu de la sensibilité, (c'est-à-dire, de la faculté végétative), jouit de la vie par excellence, que l'on désignera par vie nutressible; et l'on nommera vie physique celle des corps à qui il ne reste que l'irritabilité, ou la faculté

de brûler. La théorie de la végétation fixera très-particulièrement notre attention, parce que la végétation est le moyen dont la nature se sert pour élaborer les éléments. La végétation change l'eau et la lumière en principes secondaires ou mixtes, et chaque plante doit être regardée comme autant de laboratoires particuliers. On exposera des faits suffisants pour prouver que la terre ne fournit rien à la végétation. On rapportera les expériences de Vanhelmont, celles de Robert Boyle, plusieurs exemples de végétation opérées sans terre; d'autres expériences qui prouvent que la végétation fait de l'air; que les végétaux qui ont la propriété de rendre l'air salubre, ne l'inspirent pas; qu'ils ne font que prendre le principe qui le vicie; le résultat de plusieurs expériences qui ont été faites pour connoître la quantité d'air produit par la végétation, et la quantité d'eau et de lumière nécessaire à la formation des végétaux. On verra que les plantes indigènes qui sont stériles dans

notre climat, peuvent être fécondées, en les éclairant plus que ne fait le soleil dans sa marche ordinaire; que la terre ne fait que l'office de vase ou de soutien; enfin, comment les engrais favorisent la végétation.

La théorie de la végétation développée, on fera voir quels sont les genres de son produit. L'air en est un, non pas tel que nous le respirons, mais l'air pur. Les végétaux ne rendent pas tout l'air qu'ils forment. La plus grande partie sert à la constitution des corps savoureux, tels ques les sels, les mucilages, les corps gras et les savons naturels. On prouvera que l'air est le principe de toutes les saveurs et de toutes les odeurs. On établira par des faits la théorie de la combustion, celle de la calcination. On fera voir que les corps les plus savoureux sont ceux qui admettent le plus d'air dans leur constitution; qu'un corps odorant n'est qu'un corps qui, exposé à l'air, a la propriété de se volatiliser, à l'aide du

plus petit mouvement ; que les corps savoureux sont tous plus ou moins solubles dans l'eau ; que ces mêmes corps peuvent être distingués en combustibles et incombustibles ; que les corps savoureux incombustibles sont les sels ; que les corps gras, les mucilages et les savons naturels, ou partie extractive, sont les corps savoureux combustibles ; que les corps gras sont les huiles, les beurres, la cire, les baumes, les résines, les gommes-résines ; que les savons naturels, enfin, sont formés des deux espèces de corps savoureux, et qu'il en existe autant d'espèces que de corps savoureux combustibles.

Les mucilages, ces êtres créateurs, sont considérés comme des corps, qui, quoique ne jouissant pas de la vie nutressible, semblent pourvus de la sensibilité. Exposés à une température convenable avec la fluidité nécessaire, ils changent de nature pour former des êtres vivants, ou des corps très-composés. Le

mouvement intestin que les mucilages subissent pour former d'autres corps, est connu sous le nom de fermentation. On prouvera qu'il n'y a que les mucilages qui aient la propriété de fermenter.

Outre les corps savoureux, les végétaux contiennent trois espèces de terre; l'argilleuse, la calcaire et la métallique. Cette dernière, maniée par les volcans, constitue toutes les espèces de matières métalliques; et les corps savoureux par diverses modifications forment des sels qu'on ne rencontre jamais dans les végétaux. De sorte que l'on ne craint pas d'avancer que l'origine de tout, après la formation de la lumière et de l'eau, est due à la végétation.

Suivra une théorie sur la chaleur; et des faits qui lui servent de base. Ce qui aura l'air d'un paradoxe, c'est qu'on posera pour principe que le soleil, cause seconde de toutes les combinaisons qui s'opèrent sur notre planète, n'est point

chaud. La chaleur est un des effets des combinaisons. On prouvera que l'eau décompose la lumière pour produire la chaleur ; et que la chaleur est en raison de la quantité de lumière décomposée.

On verra une expérience qui détermine la somme qu'un végétal fournit du principe qui produit la chaleur dans la combustion ; la quantité d'air et sa nature ; la quantité de sels ; la quantité de principes combustibles qui échappent et qui forment la suie ; la quantité de cendre ou terre qui reste ; enfin, la quantité d'air nécessaire à la combustion. On fera des expériences qui semblent prouver que le principe qui chauffe les corps, augmente les poids des corps chauffés.

On prouvera que l'eau dont le bois verd est impregné, décompose dans sa combustion plus de la lumière qui constitue les matières combustibles ; et que cette décomposition est la cause du plus de chaleur qu'il produit. On fera voir qu'un corps embrasé qui éclaire comme

quatre, ne chauffe que comme un ; tandis qu'en décomposant la lumière qui éclaire, la chaleur augmente dans les mêmes proportions, sans que la combustion soit plus forte. Enfin, on prouvera que l'eau est nécessaire à la production de la chaleur.

Après avoir développé la théorie de la combustion, on fera voir la manière de construire les instruments propres à apprécier la chaleur. On verra deux applications que l'auteur du cours a fait de la dilatation des corps par la chaleur ; l'une, qui sert à comparer et à apprécier le degré de chaleur nécessaire pour toutes les opérations possibles ; et l'autre, qui fait l'office d'un thermomètre. On fera voir, à l'aide du pyromètre, que les corps suivent des marches inégales dans leur dilatation.

D'après plusieurs observations, sur la dilatation de l'air, l'auteur a construit un thermomètre à air, qui peut servir pour apprécier tous les degrés de chaleur,

à l'exception de la température nécessaire pour la fusion de la platine ; le thermomètre est construit de ce métal : on le plonge à la température que l'on desire connoître, et la quantité d'air qui y reste est la mesure de la chaleur qu'il a éprouvé.

Suivra l'examen de l'eau dans ses divers états. On prouvera que l'état naturel et primitif de l'eau est la liquidité ; que son état solide n'est dû qu'à la privation du mouvement causé par la chaleur ; que les corps homogènes, exposés à l'air, exigent toujours le même degré de chaleur pour passer de l'état de solidité à celui de liquidité. D'après cela, le degré de chaleur nécessaire à la fusion de la glace doit donc être regardé comme un point fixe ; et c'est de ce point que l'on doit partir pour désigner le chaud et le froid. On nommera premier degré de chaleur le mouvement nécessaire à la fusion de la glace pure, et premier degré de froid le degré de diminution de mouvement où l'eau cesse d'être liquide. On

prouvera que l'élasticité est exclue des corps liquides privés d'air; que la glace est aussi élastique; que le verre et que l'eau en vapeurs, ou dans l'état fluide, est également élastique. La manière d'essayer les canons en Prusse prouve que l'eau n'est pas compressible. L'expérience de Boyle sera répétée avec de l'eau purgée d'air et de l'eau commune, et l'on verra que le jet avec l'eau purgée d'air n'est pas comme avec de l'eau ordinaire. On fera voir les causes qui peuvent augmenter ou diminuer le degré de chaleur de l'eau bouillante. On verra que l'eau purgée d'air et l'eau ordinaire ne suivent pas la même marche pour l'augmentation de leur volume par la chaleur. On prouvera que la volatilité des corps est en raison du peu de pression qu'ils éprouvent de la part de l'athmosphère; que l'évaporation est l'effet immédiat du principe de fluidité sur les corps, et que la facilité qu'ont les liquides homogènes à s'évaporer, est en raison du peu d'adhérence qui unit leurs molécules, et que tout ce qui peut lier ou augmenter l'ad-

hérence des liquides diminue leur volatilité. La pression et l'attraction sont les moyens de diminuer la volatilité des corps. Viendront d'autres expériences qui prouveront que l'évaporabilité des corps n'est pas en raison de leur légèreté, mais en raison de leur affinité avec le principe de fluidité, et en raison de leur tendance à se mêler avec l'air. On verra que si l'eau en contact avec l'air ne peut acquérir qu'un degré de chaleur déterminé, il n'en est pas de même quand elle est retenue de manière à n'être plus réduite en vapeurs. On fera usage de la marmite de Papin pour cette démonstration. On fera voir plusieurs procédés pour changer l'eau en air (1).

---

(1) L'AUTEUR du cours avoit fait part, en 1779, à ses auditeurs, d'un moyen simple pour opérer ce changement. Plusieurs personnes qui suivoient ses cours de chymie, et qui ont tenu note de quelques-unes de ses idées, et des expériences qui les confirment, ont écrit que, *selon le système de M. Cazalet, l'air et l'eau étoient composés de feu et de terre, et qu'ils ne diffèrent que par les proportions des deux principes qui les composent.*

Les heureuses applications que l'on a faites des effets de l'eau réduite en vapeurs, pour les pompes à feu, est une preuve de l'extrême élasticité de ces vapeurs. Ces effets serviront à expliquer la cause des phènomenes les plus terribles, les plus étendus et les plus épouvantables, les ouragans, les tremblements de terre, la disparution de quelques îles, l'apparition d'autres îles, le déplacement des mon-

---

En 1780 et 1781, l'auteur de ce plan a lu à l'Académie plusieurs mémoires, où il rendoit compte des moyens qu'il employoit pour changer l'eau en air; et dans un prospectus d'un cours sur les phénomènes de l'électricité, imprimé au mois de Mai 1781, il a dit que l'on verroit par des expériences que l'eau et l'air étoient composés de feu et de terre. Quelques physiciens prétendent que l'eau est un composé de deux airs; l'un qu'ils ont nommé oxigine, parce qu'il est selon eux le principe acidifiant, et l'autre hydrogène, parce qu'ils pensent encore qu'il est la base de l'eau. On prouvera que leur origine est le principe des alkalis, comme celui des acides; enfin qu'il est le principe de toutes les saveurs. On verra que l'huile animale de Dippel est changée en alkali volatil avec le concours de leur principe acidifiant. On voit d'après cela combien leurs assertions élevées et hardies sont peu fondées. L'échafaudage de l'hydrogène est aussi aisé à détruire.

tagnes, enfin toutes les révolutions subites que notre globe éprouve. On rendra compte d'une expérience qui a été faite dans les vues de connoître qu'elle pourroit être la force qui maîtriseroit l'eau en vapeurs ; et d'après cette expérience, on sera convaincu que toute la matière qui compose notre planète, réunie pour former une enveloppe solide, ne pourroit résister à l'effort que pourroit faire la cent millionième partie de l'eau qui existe sur notre globe.

On verra une expérience qui prouve que l'eau en vapeurs occupe un espace quatorze mille fois plus grand que lorsqu'elle est dans l'état de liquidité ; et l'on répètera l'expérience de Hauxbée, qui prouve que les effets de la poudre à canon sont soixante-trois fois moindres que ceux de l'eau en vapeurs.

Pour expliquer le méchanisme de la formation des montagnes, on dira avec quelques philosophes, que la terre étoit

parfaitement sphérique sortant des mains du créateur ; qu'elle a été ensuite uniformément recouverte d'eau ; que le mouvement de rotation de la terre a fait porter plus d'eau aux deux poles, et que c'est là la cause de sa forme sphéroïde. On rapportera plusieurs observations qui tendent à prouver que l'équateur a été le premier berceau des matières combustibles ; que la mer, ayant successivement abandonné presque tous les points de notre globe, est revenue sur son passage en en faisant le tour, et a recouvert de nouveau les premières parties abandonnées, et toutes les matières combustibles qui s'étoient formées pendant son absence ; elle a fait de ces matières combustibles des lits qui ont été recouverts par de l'argille, par du sable et de la terre provenant de la destruction des matières combustibles, et que ces matières sont la matière combustible des volcans. La terre couvrant les volcans, ayant été fondue par la chaleur de ces immenses foyers, s'est boursoufflée par l'effort de

l'eau réduite en vapeurs, et ces boursoufflements ont d'abord formé des îles qui, à cause de la retraite des eaux, sont devenues nos montagnes. On rapportera encore assez d'observations pour prouver que la forme pyramidale qui termine presque toutes les montagnes, n'est pas due à une crystallisation, mais à une déchirure ou destruction des immenses voûtes des montagnes. Après un examen approfondi, sur la cause et l'origine des volcans, on rapportera assez d'observations pour prouver que les tremblements de terre sont encore un des effets de l'eau en vapeurs. On rapportera des faits suffisants pour prouver que toutes les fois que les cratères ou soupiraux des volcans s'obstruent, ou que leurs ouvertures ne sont pas suffisantes pour donner issue aux vapeurs subitement produites, alors ces vapeurs soulèvent la terre jusqu'à ce que leur élasticité cesse, ou jusqu'à ce qu'elles se soient fait de nouvelles issues. On rapprochera assez d'observations pour prouver que le trem-

blement de 1755 s'est fait sentir sur toute la direction des Pyrénées en Afrique, aux Açores en Amérique, dans la Méditerranée et dans plusieurs endroits de l'Europe.

Les ouragans et les vents paroissent avoir pour cause l'eau en vapeurs. On observe dans le royaume de Naples, dans la Sicile et en Islande, que lorsque les volcans vomissent le plus de vapeurs, il se forme alors des ouragans capables de renverser les édifices. Les vents peuvent être comparés aux ouragans, comme un acide concentré comparé au même acide plus ou moins étendu d'eau. Les observations des anciens Grecs prouvent que l'irrégularité et la différence des vents dans nos climats, de même que l'égalité et la constante direction dans d'autres climats, ne peuvent être attribuées qu'aux effets variés des volcans, et au mouvement particulier de notre globe.

Les trombes sont encore dues aux

ouragans. Elles sont de deux espèces. On rendra compte du méchanisme de leur formation, et de la cause des phénomènes électriques qu'elles produisent quelquefois.

Viendra ensuite l'examen de l'eau dans l'état de glace. On fera connoître la cause qui, dans quelques circonstances, permet à l'eau d'acquérir plusieurs degrés de froid sans se transformer en glace. On verra une expérience qui prouve que l'eau, en passant à l'état de glace, crystallise. Cette expérience prouvera en même temps qu'il ne peut s'opérer aucune crystallisation par le moyen de l'eau, sans que le corps qui crystallise ne produise de la chaleur; et cette expérience nous servira à expliquer pourquoi de l'eau qui, sans passer à l'état de glace, a acquis dix à douze degrés de froid, perd ce froid en gelant, au point qu'elle n'indique plus que le premier degré de froid. On expliquera pourquoi les corps qui se mêlent à l'eau, lui en-

lèvent une partie de la facilité qu'elle a à passer à l'état de glace. On fera une application de la propriété qu'ont les corps solubles dans l'eau de l'empêcher de geler, pour former une table qui indiquera le degré d'affinité de solution entre tous les corps qui peuvent se mêler avec l'eau. On verra une expérience qui servira à expliquer un phénomène observé par Boerhave. C'est le plus de facilité qu'a la glace à fondre sur une table de marbre, ou sur un plat de métal, que sur de la pelleterie, ou sur la paume de la main. Viendront ensuite plusieurs expériences pour faire connoître les conducteurs de chaleur, une autre expérience qui prouvera que la légèreté de la glace n'est due qu'à l'ordre qu'elle affecte dans sa crystallisation, et qu'il n'est aucune force capable de résister à l'effort de l'eau, en passant à l'état de glace. Un froid excessif diminue l'adhérence des molécules de la glace, de même que celles des métaux, sur-tout du fer. On rapportera assez de faits pour

prouver que le froid diminue les courants du principe de fluidité dans les corps, et par conséquent leur cohésion d'aggrégation; cela expliquera la cause de la désunion du plomb, qu'Aristote dit avoir vu couler, étant exposé à un froid des plus grands, et celle du fer gelé dont parle M. Baumé, dans le journal de médecine pour le mois d'Octobre 1770. Viendront ensuite des exemples de froid artificiel, et une manière de l'augmenter au point de faire geler du mercure, comme l'auteur l'a fait en 1782.

La cause du froid produit par les sels et la glace sera développée; on fera voir, pour cet effet, que tous les sels crystallisés, qui n'attirent pas l'humidité de l'air, étant mêlés avec l'eau, la température de leur chaleur naturelle diminue. Il en est de même entre le mercure et les métaux, avec qui il a de la tendance à se mêler, entre les huiles et les résines, la glace et l'esprit de vin, la glace et les sels.

On prouvera que toutes les liquidités sont dues au principe de fluidité, cause de la chaleur. On fera observer que si, par exemple, une quantité donnée d'eau et de sel de cuisine crystallisé, en équilibre l'un et l'autre avec la température de l'athmosphère, supposons-la de dix degrés, l'eau aura alors neuf degrés de chaleur excédant à sa liquidité. D'un autre côté, on fera observer qu'aucun corps solide ne peut passer à l'état liquide sans admettre une somme plus grande de chaleur; c'est-à-dire, qu'en supposant qu'il faille pour la liquidité du sel six degrés de chaleur, et que le sel et l'eau en équilibre avec la température de l'athmosphère, aient de dix degrés de chaleur lorsqu'on les mêle, le sel prend à l'eau la chaleur nécessaire à sa liquidité, et qui est excédante à la liquidité de l'eau, on voit alors le mélange se refroidir au point de ne plus indiquer que quatre ou cinq degrés de chaleur. Le mêlange une fois en équilibre avec la température de l'athmo-

sphère, aura non seulement la somme de chaleur proportionnée au refroidissement causé par la solution du sel, somme de chaleur qui sera évaluée par le froid nécessaire à la congélation de cette eau salée. Ce qui vient d'être dit du froid produit par les sels et l'eau, est applicable à la cause du froid produit par par la glace et les sels. C'est toujours le liquide qui se refroidit; et lorsqu'on emploie de la glace sèche et un sel sec, ce mêlange ne refroidit point; il faut, pour que le froid artificiel ait lieu, humecter ce mêlange. Le méchanisme du froid produit par des mêlanges une fois rendu sensible, on passera au froid produit par l'évaporation. On prouvera que le froid produit par l'évaporation ne peut être attribué qu'au principe de fluidité, que le liquide en évaporation entraîne du corps d'où il s'échappe. On fera voir que les vases de terre qui laissent transfuser l'eau exposée à une température chaude, l'eau

qu'ils contiennent est beaucoup moins chaude que la température.

On passera ensuite à la cause de la salure de l'eau de la mer et celle de quelques lacs, et on rapportera suffisamment d'observations pour prouver que cette salure est due aux volcans. On fera connoître les tentatives que l'on a faites pour désaller l'eau de la mer, les moyens employés avec quelque succès, et ceux qu'on pourroit leur substituer. La formation des fontaines et des rivières sera développée avec l'étendue relative à leur importance. Viendra ensuite une expérience qui démontrera le méchanisme du flux et du reflux.

Puis l'examen de toutes les propriétés de l'air; comment on a découvert que l'air est pesant, ce qui a fait abandonner l'hypothèse de l'horreur du vide. La construction du baromètre sera traitée avec l'étendue proportionnée à son

utilité. On verra une nouvelle manière de construire des baromètres portatifs, qui réunissent tous les avantages de ceux qui sont déjà connus, sans en avoir aucun inconvénient.

Suivra la description de la machine du vide d'air; celle d'une nouvelle machine inventée par l'auteur du cours, avec laquelle on peut raréfier l'air jusqu'à la millionième partie, tandis qu'avec les meilleures machines connues on ne peut porter la raréfaction qu'à la six centième partie.

Toutes les expériences connues, faites avec la machine du vide d'air, seront répétées. L'application du poids de l'air, pour transvaser les liquides à l'aide du siphon, sera présentée avec une simplicité égale à leur usage: ce ne sont que des ajutages mobiles qui dépensent, à peu près, une égale quantité d'eau que les ajutages ordinaires.

La cause du méchanisme et de l'effet des pompes sera présenté avec toute l'étendue nécessaire au développement de leur construction et de leur usage. L'auteur fera voir des pitons d'air qui se moulent aux inégalités des corps de pompe ; et par ce moyen on exécutera ces précieuses machines à très-peu de frais, puisque les tuyaux allézés sont inutiles avec ces nouveaux pitons. Le concours de tous les agents qui mettent en jeu les pompes à feu, sera présenté avec l'attention qu'exige cette merveilleuse machine. On verra les effets de toutes les pompes connues ; ceux de plusieurs instruments dont la cause de leur effet est la pression de l'air, tels que l'antonoir magique, la sonde ordinaire ou pompe des seliers, les fontaines intermittentes propres à démontrer la cause de l'intermittence des fontaines naturelles.

Nous passerons ensuite à l'explication

de la cause de l'élasticité de l'air, et aux expériences qui démontrent non seulement les effets de son élasticité, mais encore la cause de cette élasticité, qui est inhérente de la constitution de l'air. Ce fluide n'est qu'une solution d'eau par le feu ; et lorsqu'on le comprime, on opère sur lui un effet entièrement comparable à une crystallisation. Le feu, qui abandonne l'air par l'effet de la compression, devenant libre, chauffe les corps qui retiennent l'air de la même manière qu'une liqueur saline s'échauffe lorsqu'elle crystallise : la chaleur, produite par le feu qui abandonne l'air comprimé, est capable de rougir la machine où l'on opère cette compression. On chauffera de l'eau par la seule compression de l'air : on verra les effets du fusil à vent, de la fontaine de Heron, de la fontaine de compression, plusieurs expériences aériennes pour démontrer les effets de la dilatation de l'air causée par la chaleur. Ces expériences seront suivies de plusieurs spéculations qui nous

conduisent à apprécier la température qui seroit nécessaire pour la congélation de l'air.

Comme l'air est le meilleur conducteur du son, nous développerons son méchanisme ; et pour bien concevoir les effets de l'ouie, nous donnerons la description de l'oreille, de même que celle des organes de la voix, afin d'entendre le méchanisme du son articulé ou parole. On verra toutes les expériences décrites par M. Sigaud de Lafon sur le son, des expériences qui prouveront que le son augmente comme la densité de l'air, et qu'il diminue dans les mêmes proportions que la densité de l'air. On verra que les fluides aériformes les plus denses, tel que l'air fixe, augmentent l'intensité du son, et que l'air inflammable la diminue. On fera des expériences sur la propagation du son, sur les corps qui le conduisent le mieux ; on prouvera que ceux qui le conduisent le mieux sont les plus élastiques, et que la meil-

leure manière de juger de l'élasticité des corps, est de connoître leur qualité conductrice du son. On expliquera le méchanisme du porte-voix : on rendra compte de quelques effets du son sur l'économie animale, des échos, des cabinets secrets, etc.

On examinera, 1°. les propriétés de l'air pur ; 2°. celles de l'air méphitique ; 3°. celles de l'air athmosphérique ; 4°. celles de l'air fixe ; 5°. celles de l'air inflammable ; 6°. celles du gaz ou acide spatique ; 7°. celles du gaz nitreux ; 8°. celles du gaz phosphorique ; 9°. celles de l'air retiré de la distillation de plusieurs substances combustibles ; 10°. enfin, celles de l'air produit par l'eau.

On changera en eau un mêlange d'air pur et d'air inflammable, et l'on prouvera que l'eau qui en résulte, tout comme l'eau pure, ne contiennent pas un atome d'air inflammable. Dans le chan-

gement du gaz fulminant, ou mêlange d'air pur et d'air inflammable, le principe combustible du gaz inflammable est détruit pour produire la chaleur et la dissipation du principe de fluidité excédant à la constitution de l'eau, et un peu d'air fixe qui se trouve mêlé à l'eau qui résulte de cette opération. On fera voir les moyens de connoître la pureté de l'air avec plusieurs espèces d'eudiomètres, les moyens de reconnoître la quantité d'eau que l'air peut contenir; cela nous conduira à l'hygrométrie, et on verra un hygromètre très-simple et très-sensible.

Suivra l'examen des propriétés des différentes espèces de terres ou pierres; et comme presque toutes les terres ou pierres peuvent par des opérations acquérir plusieurs propriétés de l'argille, on ne craindra pas de dire que toutes les substances pierreuses sont formées par les diverses modifications de l'argille ou de l'eau. La nature emploie trois moyens

pour former ces diverses espèces de terres ou pierres ; ces moyens sont la crystallisation, la fusion opérée par les volcans et l'organisation.

La classe des pierres formées par la crystallisation renferme les plus dures, les plus pures et les plus brillantes. On prouvera que leur dureté dépend de la régularité de leur crystal, et qu'elles sont d'autant plus dures, que leur figure s'éloigne moins de celle de leurs molécules intégrantes ; leur brillant dépend de leur densité, et leur pureté peut être appréciée par la difficulté que l'on éprouve à les détruire au feu.

Les pierres formées par les volcans sont des espèces de poteries ; on les trouve toujours en masses informes plus ou moins transparentes, plus ou moins dures ; on verra que leur dureté est en raison du degré du feu nécessaire à leur fusion.

Les terres formées par l'organisation sont des matières salines, telles que le marbre, le phosphate calcaire, le plâtre et la magnesie. On rendra compte de toutes les espèces de poteries.

Viendra l'examen des sels ; celui de leur origine, qui, comme on l'a déjà dit, est due aux matières combustibles. On prouvera que les sels simples sont matière combustible, plus air pur (1). On rapportera des expériences de végétation qui ont eu pour but de faire produire plus ou moins de sel à divers végétaux. Pour la facilité des connoissances allotechniques, on suivra la division des sels par M. Bucquet. Les sels neutres que l'on rencontre dans les végétaux, fixeront notre attention. On les nommera sels neutres naturels. On ne regardera

(1) C'est ce que nous avons prouvé dans le cours que nous fîmes il y a dix ans.

comme sels que les matières savoureuses solubles dans l'eau et incombustibles. Les substances nommées sels, tels que le tartre, le vinaigre, le sel d'oseille, etc. seront nommés savons. On prouvera qu'on ne rencontre jamais des sels simples dans les végétaux; ce qui nous conduira à expliquer que les sels neutres ne sont pas, comme on l'a dit, formés de deux sels; que les sels neutres ne sont qu'un nouveau mode, un nouvel ordre entre les éléments des matières salines. Nous prouverons que les végétaux contiennent du phosphate calcaire (1).

VIENDRA ensuite la crystallisation.

---

(2) DANS bien des occasions, j'aurois pu annoncer quelques petites découvertes; mais comme, en général, celles que l'on fait aujourd'hui dans les sciences ajoutent peu ou presque rien à ce qui augmente la masse de notre bonheur, j'ai cru que la découverte que j'ai faite, il y a sept ou huit ans, de l'acide phosphorique dans les végétaux, ne pouvoit intéresser personne: je n'en parlerois pas même ici, si je ne pouvois prouver qu'en 1783 j'ai communiqué cette découverte à M. Bertolet.

On verra une expérience qui donnera une idée des crystallisations de la nature, aussi fertile en formes qu'elle est bornée dans ses élements. On verra qu'un sel que l'on divise par plusieurs véhicules, offre autant de formes différentes que de moyens employés.

On passera ensuite aux affinités, qui ne sont que divers exemples de dissolution: on prouvera que dans nos laboratoires nous ne pouvons opérer de combinaisons sans dissolution; que la nature seule fait les combinaisons directes. On établira que le plus petit recul ou répulsion s'oppose à la combinaison; que la matière première n'est point soumise à cette puissance, puisqu'elle n'est pas poreuse; qu'elle n'obéit qu'à la gravitation.

Comme toute affection, tendance ou affinité, quoique dépendantes de la même cause, ne s'opèrent ni également, ni par l'action directe de tous les corps,

on a ajouté aux diverses modifications des combinaisons, des noms qui désignent l'espèce d'action des corps entre eux. Delà sont venues les distinctions des affinités.

Pour entendre le développement de toutes les opérations de la nature, on fera voir par des expériences, qu'il existe quelquefois un recul entre des parties qui ont la plus grande tendance à s'aggréger. On distinguera deux espèces de cohésion; celle d'adhérence et celle d'aggrégation. On fera voir que celle d'adhérence n'est due qu'à la simple pression du feu sur deux corps qui se joignent. Deux glaces l'une sur l'autre en sont un exemple. On verra que le même effet a lieu dans le vide de Boyle. La cohésion d'aggrégation résulte non seulement de la pression du feu sur les parties qui s'appliquent, mais encore de l'effet des courants du principe de fluidité qui circule sans interruption et dans la même direction entre les parties qui s'appli-

quent. On verra plusieurs expériences aussi importantes qu'elles sont simples, qui prouveront l'existence de ces courants, et qui en même temps nous donneront des exemples bien marqués du recul. Une de ces expériences nous donne une idée bien distincte du méchanisme d'attraction et de répulsion, qui existe entre les planètes et le soleil.

VIENDRONT ensuite des exemples de dissolution, ou affinités de combinaisons ou de composition. La division ou solution sera développée de manière à prouver que cette division purement méchanique n'a aucun rapport avec la combinaison. Les solutions des corps dans un même véhicule peuvent être portées à l'infini. C'est sur la propriété qu'ont presque tous les véhicules de s'emparer de plusieurs substances, qu'ils tiennent divisées, qu'est fondé l'art du vernisseur, du liqueuriste, du parfumeur, du cuisinier, etc. On prouvera

qu'il n'existe aucun exemple de solution de trois corps ; d'où il ne résulte qu'une seule combinaison. Ce n'est que parce que l'on fait tous les jours des alliages de trois, de quatre, ou même de plus de métaux, que l'on a cru qu'il existoit des dissolutions surcomposées. Ces affinités ne sont que des affinités de solution, ou des interpositions ; d'où il résulte un corps composé de plusieurs corps hétérogènes. On expliquera la cause de la suspension entre deux ou plusieurs corps de densités inégales, et qui forment une liqueur qui paroît homogène.

On passera ensuite à l'affinité de décomposition et à l'affinité double. L'affinité de décomposition ne pourroit avoir lieu, si l'adhérence des molécules qui composent les corps étoit égale. On verra que de toutes les manières d'évaluer la force d'adhérence qui unit les molécules qui composent les corps, aucune ne donne des résultats aussi satis-

faisants que la différence de chaleur nécessaire à leur décomposition. On verra un nouvel instrument pour apprécier cette chaleur. Le corps à qui il faut le plus de chaleur pour sa décomposition, est le corps le plus parfait; de sorte que le degré d'adhérence des principes constituants d'un corps, est égal au degré de chaleur nécessaire à sa décomposition. On verra que plus l'adhérence des molécules qui composent les sels nommés neutres est forte, moins ils ont de saveur. Le degré de saveur des sels neutres sera désigné par la quantité de ce sel qui se tiendra en suspension dans une quantité donnée d'eau à une température égale. Le degré d'adhérence des molécules constituantes de ces mêmes sels est le produit de la quantité d'eau divisée par la quantité de sel qu'elle peut tenir en suspension; et cela s'accorde parfaitement avec le degré de chaleur nécessaire pour leur décomposition. On verra des expériences qui ne laisseront rien à desirer aux démonstrations

des principes que l'on a posés. Viendra ensuite l'affinité disposée. Son nom désigne assez qu'il faut, pour unir certains corps, disposer la figure de leurs molécules intégrantes. On verra encore que pour certaines solutions il faut également disposer la figure des molécules. Cette théorie nous fournira quelques médicaments inconnus, dont l'effet doit être proportionné à leur solution ou division : et pour exemple, on fera une pommade mercurielle avec du savon que l'on aura fait avec de la graisse de porc. Ce savon sera fondu dans l'eau ; on aura, d'un autre côté, du sublimé corrosif fondu dans l'eau, et ces deux solutions mêlées feront du sel de cuisine et la pommade mercurielle. On peut par le même procédé combiner les huiles avec tous les métaux, les terres, etc., etc.

On prouvera que ce que l'on nomme affinité d'intermède n'est qu'une affinité de composition, d'où résulte encore une solution ou interposition. On prou-

vera encore que l'affinité réciproque n'est qu'une affinité double.

On fera voir la manière d'analyser et de reconnoître les mixtes qui se trouvent dans les végétaux, la fermentation et ses produits, quelques opérations relatives aux arts, et les plus usitées en médecine. La manière de reconnoître les substances que contiennent les animaux suivra l'analyse végétale : on verra que les humeurs ou sucs des animaux ne contiennent que les principes formés par les végétaux. La nutrition, qui est la faculté végétative des animaux, sera développée. L'estomac est le laboratoire de la nutrition. C'est là que sont élaborés les aliments pour former les différentes humeurs nécessaires à notre organisation ; d'autres organes et viscères reçoivent les matières qui ont été déjà préparées dans l'estomac pour former les différents sucs.

Nos vues doivent se tourner du côté des aliments pour rétablir l'équilibre

rompu par la maladie ; c'est-à-dire, qu'à un être de nature sanguine on doit donner des aliments peu propres à produire cette humeur, de même qu'un sujet bilieux doit rejeter tout aliment propre à produire de la bile.

Nos connoissances une fois bien établies sur la nutrition, la nature des humeurs et la qualité des aliments, on guérira et préviendra toutes les maladies en ne donnant que des aliments appropriés, et en augmentant ou diminuant le mouvement nécessaire à l'organisation. Après l'examen des matières animales, suivra celui des matières métalliques.

Le caractère distinctif des matières métalliques pourvues de leurs qualités, est d'être parfaitement opaques. On développera leur première origine, que l'on attribue à la terre métallique, comme on l'a déjà dit.

Toutes les matières métalliques ne

sont pas ductiles ; celles qui ne le sont pas, sont nommées demi-métaux : ce sont des substances qui semblent faire une chaîne insensible, depuis le métal le plus ductile jusqu'aux sels. Quelques substances métalliques ont même des propriétés communes avec les sels.

On rendra compte de l'espèce d'aggrégation des métaux qui les rend malléables ou ductiles, et susceptibles de s'étendre à la filière. Ces deux espèces de ductilité seront considérées séparement ; on verra que la ductilité au marteau est en raison de leur mollesse, et celle à la filière en raison de leur dureté.

Après l'examen des métaux on terminera l'examen des corps de la nature par la manière d'analyser les eaux : on prendra pour exemple celles qui peut-être un jour serviront aux besoins des habitants de cette ville.

Nous passerons ensuite à l'examen de ce que l'on entend par force d'inertie.

Pour la démonstration de cette prétendue force, nous ferons usage des appareils de Newton et de l'abbé Nollet. Suivront la théorie et les expériences sur le mouvement simple, sur le composé, sur les effets du choc entre des corps mous ; l'altération de la figure dans le choc d'un corps élastique, etc. Suivront le mouvement réfléchi, l'examen et les expériences des obstacles qui s'opposent à la perpétuité du mouvement. Le milieu dans lequel ils se meuvent en est un. On verra que la résistance croît comme la densité du milieu et la surface du mobile. Les effets des frottements seront traités avec détail. On n'omettra aucune expérience relative à cet objet important, pour la méchanique. Nous démontrerons les causes du mouvement refracté, comment la réfraction se change quelquefois en réflexion, et pourquoi la réfraction ne peut avoir lieu sans l'obliquité d'incidence.

On posera ensuite les principes géné-

raux propres à démontrer les loix de la pesanteur : on se servira de l'appareil de M. At Wood, pour prouver comment le mouvement, en ligne verticale, peut être accéleré ou retardé : on fera usage d'un second appareil pour expliquer et faire voir comment se fait l'accélération des corps graves ; un troisième appareil nous servira pour démontrer que les cordes d'un cercle sont parcourues dans le même temps que son diamètre : le quatrième qu'on emploiera nous servira à démontrer la propriété de la cycloïde.

Nous passerons ensuite à l'examen des effets de la combinaison, de la pesanteur avec toute autre force. On se servira pour cet effet d'une machine propre à démontrer la chûte parabolique des corps, de celle propre à démontrer la chûte parabolique des liquides. Puis nous ferons l'expérience de Descartes et celle de Bulfinger avec lesquelles on a cru pouvoir expliquer la cause de la pesanteur.

On rendra compte de la force que l'on nomme centrifuge, et on fera toutes les expériences nécessaires pour en faire voir le méchanisme.

On verra les effets de la pompe de Hesse, et de la machine hydraulique de M. Vera, qui ne sont que des applications des effets de la force centrifuge. Suivra la statique. On traitera cette partie avec détail. Nous examinerons d'abord les propriétés du centre de gravité. Le double cone qui monte sur ces plans, le cylindre dont le centre de gravité est porté vers la ciconférence, seront les premières expériences faites pour cet effet. Viendront ensuite la théorie des leviers, et toutes les expériences pour démontrer leur méchanisme; la construction des balances fixera particulièrement notre attention. On verra leur usage et les différentes formes qu'on leur a données; l'examen des poulies qui sont toutes de vrais leviers sera considéré avec toute l'étendue nécessaire. On

fera voir que la poulie simple est une suite des leviers du premier genre. Qu'il est indifférent que la corde embrasse une portion plus ou moins étendue de la poulie. Le jeu d'une poulie fixe et d'une mobile, celui de trois poulies mobiles qui se succèdent dans trois chasses différentes, deux espèces de poulies moufflées à trois yeux; enfin les effets de l'appareil propre à faire observer le rapport des forces qui agissent obliquement par des poulies.

Nous passerons ensuite à l'examen des propriétés du tour: on verra son effet, celui d'une roue de carrières, d'une roue à tambour, du cabestan, de la chèvre, de la grue, du grueau, de langin, etc.

La théorie du plan incliné sera traitée géométriquement, et par l'expérience: puis la propriété du coin, celle de la vis, de la vis d'Archimède: on rendra compte des effets des machines compo-

sées, telles que la multiplicité des leviers, les roues dentées, le cric, la vis sans fin, la chèvre moufflée.

Les cordes étant d'un service presque universel, nous entrerons dans les détails des opérations que l'on fait subir au chanvre. Nous ferons part de nos vues sur un nouveau procédé pour le rendre très-flexible, en ajoutant à ses qualités. On fera ensuite les expériences nécessaires pour faire connoître l'effet des cordes dans les différents usages que l'on en fait.

Nous traiterons ensuite l'hydrostatique; cette science, qui a pour objet la pesanteur et l'équilibre des liqueurs, et des corps qui y sont plongés, sera développée avec toute l'étendue nécessaire à son utilité. On verra que les liquides pèsent en eux-mêmes; que les parties des liquides exercent leur pression indépendamment les unes des autres; qu'ils exercent leur pression en tout sens;

que cette pression est en raison de la hauteur perpendiculaire du liquide. On fera usage de l'appareil de Paschal pour démontrer que la pression des liquides, dans le fond des vaisseaux, est en raison de la hauteur perpendiculaire et de la base. On verra que la pression contre un corps plongé augmente à raison de son immersion; qu'un corps renfermé dans un liquide y est à l'abri de toute compression extérieure, les loix de l'équilibre des liqueurs homogènes et hétérogènes, les loix de la pression et de l'équilibre, des solides plongés dans les liquides. On verra la manière de connoître la pesanteur spécifique des corps, ce qui nous conduira à l'aréométrie. On verra un aréomètre de l'invention de l'auteur de ce plan. On finira l'hydrostatique par l'examen des phénomènes des tubes capillaires.

La science de la vision suivra l'hydrostatique. On fera la description de l'organe de la vue, et toutes les expé-

riences que l'on fait avec le microscope solaire, le microscope ordinaire, la chambre noire, le polyhèdre, le prisme, les miroirs elliptique, prismatique, pyramidal, convexe, concave, cylindrique, conique. On finira l'optique par l'explication des expériences faites sur une nouvelle théorie des couleurs. A la suite de l'optique nous rendrons compte des différentes hypothèses sur les effets du magnétisme. On verra plusieurs procédés pour faire des aimants artificiels et plusieurs expériences assez curieuses.

Nous passerons ensuite à l'électricité. On prouvera que l'extrême variété des expériences électriques se réduit à deux effets, qui, dans un examen approfondi, ne peuvent être distingués ; mais que nous considèrerons séparément, afin d'éviter la confusion ; ces deux effets sont l'attraction et la bouteille de Leyde: attirer ou repousser et déplacer le fluide électrique, seront considérés comme les radicaux de la variété agréable et sur-

prenante des expériences électriques qui font l'admiration universelle.

On développera le système de l'immortel Franklin. On classera, comme lui, tous les corps en idio-électriques et an-électriques. On fera observer que cette division n'est pas exacte à toute rigueur, puisque le verre, qui est regardé comme le corps le plus idio-électrique après les pierres précieuses, devient an-électrique, en passant à l'état de fusion parfaite. Il en est de même de l'eau : tant qu'elle est liquide, elle est le corps le plus an-électrique ; et lorsqu'elle est dans l'état de glace très-solide, elle est idio-électrique. On fera un examen particulier des corps idio-électriques : on démontrera qu'ils peuvent être divisés en deux classes ; l'une, celle des corps qui après le frottement fournissent le fluide électrique ; et l'autre, celle des corps qui après le frottement attirent le fluide électrique. Ces deux modes d'électricité ont été désignés par Franklin sous les

noms d'électricité positive ou négative, ou électricité en plus, et électricité en moins. On verra des expériences qui prouvent que les corps qui attirent le fluide électrique, après avoir été frottés, sont dans cet état dans leur mode naturel. Et cette observation nous conduira à expliquer la cause des effets singuliers de l'électrophore. Après avoir fait sentir l'importance de la division en électricité en plus & en électricité en moins, on rendra compte de tous les appareils électriques que l'on a imaginés, et sur-tout de ceux que l'on préfère ; on fera usage de quelques-uns assez beaux, qui joignent à leur simplicité une perfection peu commune. On suivra avec ces appareils la marche et les progrès de nos connoissances dans les phénomènes électriques. La découverte de la bouteille de Leyde a servi au développement des effets les plus extraordinaires. On fera voir de quelle manière cette découverte a été faite, la théorie de Franklin sur cette bouteille, l'ana-

logie que le choc de cette bouteille fameuse a démontré exister entre la matière électrique et celle du tonnerre. On verra que le fluide électrique dans nos cabinets fond les métaux comme la foudre. On rendra compte des travaux de tous les physiciens qui se sont occupés de nous garantir de la foudre, des machines construites pour cet effet; on en verra une assez intéressante. On rendra compte de toutes les observations qui ont été faites relativement aux effets du tonnerre, du moyen d'appliquer la matière du tonnerre aux phénomènes électriques; enfin, de son analogie avec le magnétisme, puisqu'il donne et ôte la polarité au fer. On verra des calcinations et des revivifications de métaux par le fluide électrique, plusieurs expériences électriques dans le vide, plusieurs combustions opérées par le fluide électrique, l'application de l'électricité à l'économie animale, enfin le développement de la théorie de l'électrophore.